

KAJIAN PENYEDIAAN LAJUR SEPEDA DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Yoga Pranata, Yudha Kiago Setyawan

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jalan M.T. Haryono 167, Malang 65145

Email: ypranata@yahoo.com, yudhakiago@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan kendaraan bermotor pribadi di lingkungan Universitas Brawijaya (UB) mengalami peningkatan yang dapat menyebabkan kemacetan dan polusi. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian tentang penerapan sistem transportasi berkelanjutan di kampus UB, salah satunya adalah penggunaan sepeda sebagai moda transportasi di dalam kampus yang diiringi dengan manajemen lalu lintas dan pengendalian parkir. Kajian penyediaan lajur sepeda di kampus UB dilakukan dengan menganalisis data persepsi yang didapat dari kuesioner dengan responden mahasiswa, karyawan dan dosen serta pengguna sepeda yang ada di lingkungan UB dengan total responden sebanyak 500 orang. Data dianalisis menggunakan regresi logistik. Selain itu juga dilakukan survei *traffic counting* di beberapa ruas jalan UB untuk mengetahui kapasitas jalan dan tingkat pelayanan jalan (LOS). Untuk mengetahui prioritas penyediaan lajur sepeda di UB dilakukan survei dengan responden stakeholder dan akademisi yang selanjutnya diolah dengan AHP (Analytic Hierarchy Process). Hasil akhir penelitian ini adalah *lay out* lajur sepeda yang sesuai diterapkan di UB. Dari hasil regresi logistik didapat nilai utilitas $U_{Y1} = -3,091 + 2,136.X13$ dan $U_{Y2} = 3,106 + (-1,497).X4$. Diketahui bahwa responden pesepeda yang waktu tempuhnya kurang dari 10 menit memiliki peluang untuk pindah menggunakan kendaraan bermotor sebesar 0,2778 (peluang untuk menggunakan sepeda sebesar 0,7222). Responden pesepeda yang penghasilan pribadi atau orang tua lebih dari 3 juta memiliki peluang untuk pindah menggunakan kendaraan bermotor sebesar 0,8333 (peluang untuk menggunakan sepeda sebesar 0,1667). Hasil analisis AHP disimpulkan bahwa aspek yang berpengaruh dalam alternatif penyediaan lajur sepeda adalah, aspek keselamatan (sebesar 0,24165), aspek kesesuaian master plan kampus (sebesar 0,19155), aspek waktu tempuh/ kelancaran (sebesar 0,14928), aspek manfaat (sebesar 0,12953), aspek kenyamanan (sebesar 0,12840), aspek lingkungan (sebesar 0,11633) dan aspek biaya (sebesar 0,04325). Selain itu juga didapat nilai CR (*Consistency Ratio*) rata-rata sebesar 0,057 (< 0,1). Urutan prioritas penyediaan lajur sepeda di UB mulai dari yang terbesar adalah, Alternatif I (perlu lajur sepeda permanen) sebesar 0,496821, Alternatif II (Perlu lajur sepeda tidak permanen) sebesar 0,34289, Alternatif III (Tidak perlu lajur khusus sepeda) sebesar 0,16029.

Kata Kunci: Persepsi, Pesepeda, AHP, Regresi Logistik, LOS

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah mahasiswa baru di Universitas Brawijaya juga diiringi dengan peningkatan jumlah penggunaan kendaraan bermotor dalam lingkungan kampus. Saat ini Universitas Brawijaya memiliki lebih kurang 72.000 mahasiswa yang tersebar di 12 fakultas dan 2 program setingkat fakultas dan 1.852 dosen tetap.

Peningkatan ini tidak diimbangi dengan peningkatan prasarana jalan dan tempat parkir sehingga berdampak pada kemacetan lalu-lintas area kampus. Sebagian besar badan jalan berubah fungsi menjadi tempat parkir (*on street parking*) akibat tidak terpenuhinya kebutuhan parkir kendaraan bermotor.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi timbul ide perencanaan sistem transportasi kampus yang berkelanjutan yaitu dengan penggunaan transportasi non motor tanpa emisi berupa sepeda. Untuk dapat memenuhi usulan tersebut diperlukan kajian mendalam tentang penerapan lajur khusus sepeda

sebagai salah satu infrastruktur penunjang sistem transportasi kampus berkelanjutan non-polusi dilihat dari segi ketersediaan lahan dan karakteristik pesepeda di lingkungan Universitas Brawijaya.

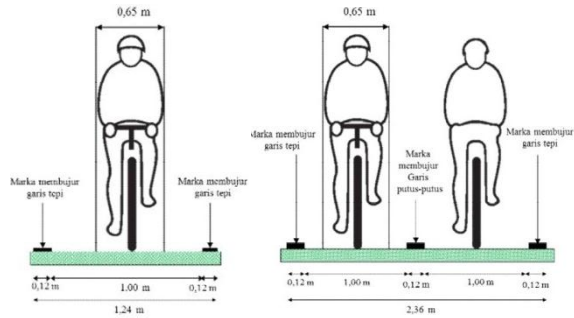
TINJAUAN PUSTAKA

Lajur Sepeda

Lajur sepeda (*bicycle lane*) merupakan lajur yang khusus diperuntukkan untuk pengguna sepeda dan kendaraan tidak bermesin bertenaga manusia. Lajur khusus sepeda terpisah dari lalu-lintas kendaraan bermotor guna meningkatkan keselamatan lalu lintas pengguna sepeda. Pemisahan lajur khusus sepeda dengan kendaraan bermotor dapat berupa pemisahan secara fisik maupun hanya dengan pemisahan dengan marka jalan.

Berdasarkan modul sepeda Bina Marga, lajur sepeda digolongkan menjadi:

- Tipe lajur sepeda di badan jalan
- Tipe lajur sepeda di trotoar
- Tipe lajur sepeda tidak di badan jalan



Gambar 1.1 Lebar jalur dan lajur sepeda untuk satu arah dan dua arah

Sumber : AASHTO Guide for the Planning, Design, and Operation of Bicycle Facilities (2010)

Regresi Logistik

Analisis statistik regresi logistik merupakan salah satu metode analisis sebuah data yang digunakan untuk memprediksi probabilitas kejadian atau peristiwa dengan mencocokkan suatu data yang ada terhadap fungsi logit kurva logistik (lihat gambar 2.3). Metode ini adalah metode linear umum yang digunakan untuk regresi binomial. Variabel terikat dalam analisis statistik regresi logistik yang digunakan berupa variabel *dummy* (0 dan 1).

Analisis Tingkat Pelayanan Jalan

Level of Service (LOS) dapat diketahui dengan melakukan perhitungan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas dasar jalan (V/C). Dengan melakukan perhitungan terhadap nilai LOS, maka dapat diketahui klasifikasi jalan atau tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan tertentu.

Jaringan jalan ada yang memakai pembatas median dan ada pula yang tidak, sehingga dalam perhitungan kapasitas, keduanya dibedakan. Untuk ruas jalan berpembatas median, kapasitas dihitung terpisah untuk setiap arah, sedangkan untuk ruas jalan tanpa pembatas median, kapasitas dihitung untuk kedua arah (Ofyar Z. Tamrin, 2000).

Persamaan umum untuk menghitung kapasitas suatu ruas jalan menurut *Indonesian Highway Capacity Manual* (IHCM, 1997) adalah sebagai berikut.

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (\text{smp/jam})$$

C : kapasitas (smp/jam)
C₀ : kapasitas dasar (smp/jam)
FC_W : faktor koreksi kapasitas untuk lebar jalan
FC_{SP} : faktor koreksi kapasitas pembagian arah
FC_{SF} : faktor koreksi kapasitas gangguan samping
FC_{CS} : faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (jumlah penduduk)

Analytic Hierarchy Process

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut :

- Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
- Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
- Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Penentuan hirarki sangat penting dalam metode AHP karena hirarki adalah urutan di mana puncak dari hirarki adalah tujuan di bawahnya adalah aspek/kriteria dan urutan terakhir adalah solusi/ alternatif. Setelah hirarki ditentukan, selanjutnya menilai bobot kriteria pada hirarki tersebut. Penilaian yang dilakukan yaitu dengan membandingkan kriteria satu dengan kriteria lainnya (perbandingan berpasangan). Skala penilaiannya menggunakan skala Likert, nilainya sebagai berikut:

- 1 : kedua alternatif sama penting
- 2 : sangat sedikit lebih penting
- 3 : relatif agak lebih penting
- 4 : agak lebih penting
- 5 : lebih penting
- 6 : hampir sangat lebih penting
- 7 : sangat lebih penting
- 8 : hampir mutlak lebih penting
- 9 : mutlak lebih penting

Hasil dari penilaian di atas dimasukkan ke dalam matriks $n \times n$, dengan n adalah banyaknya kriteria yang ditentukan. Matriks yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{bmatrix}$$

Di mana:

k_{11} = nilai kriteria 1 dibanding kriteria 1

k_{12} = nilai kriteria 1 dibanding kriteria 2

...

k_{ab} = nilai kriteria a dibanding kriteria b untuk setiap kriteria a dan b, berlaku:

$k_{aa} = 1$, dan $k_{ab} = k_{ba}^{-1}$

Perhitungan bobot kriteria dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Kuadratkan matriks penilaian $n \times n$.

K^2

$$= \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{bmatrix}$$

- Jumlahkan tiap kolom pada baris yang sama pada matriks K^2
- Lakukan normalisasi untuk mendapatkan vektor eigen. Normalisasi yang dilakukan adalah membagi elemen matriks dengan jumlah seluruh elemen yang ada. Proses normalisasi dilakukan berulang kali (iterasi) sampai hasil normalisasi terakhir sama persis empat angka di belakang koma dengan hasil normalisasi sebelumnya. Akan didapat bobot kriteria.

$$N = \begin{bmatrix} N1 \\ N2 \\ N3 \end{bmatrix}$$

Di mana:

N1 = bobot kriteria 1

N2 = bobot kriteria 2

Setelah melakukan perhitungan bobot kriteria, dilakukan perhitungan bobot alternatif. Perhitungan alternatif dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan bobot kriteria.

Didapatkan bobot alternatif A.

$$A = \begin{bmatrix} A1 \\ A2 \\ A3 \end{bmatrix}$$

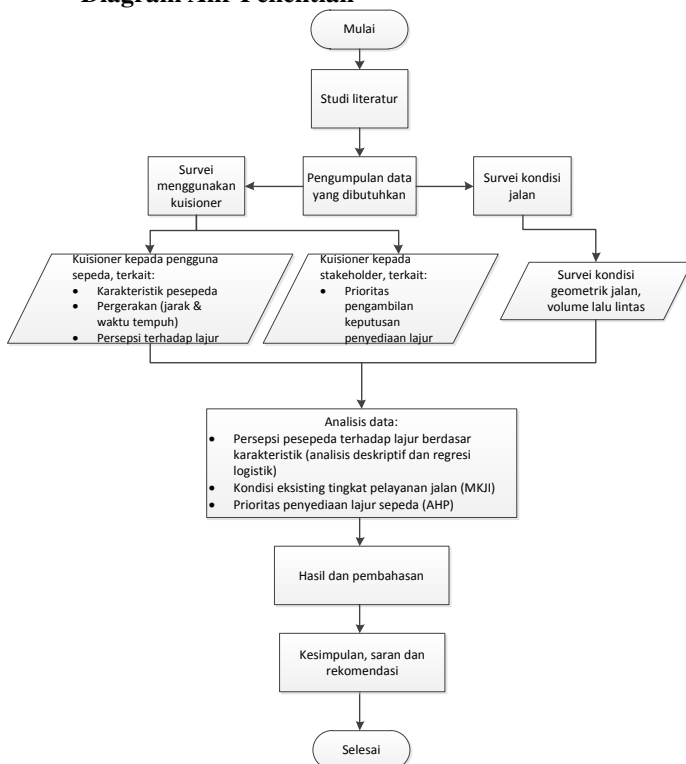
Untuk mendapatkan prioritas alternatif dari kriteria-kriteria yang ada, maka kalikan matriks bobot alternatif A dengan matriks bobot kriteria N.

$$\text{Prioritas} = \begin{bmatrix} A1 \\ A2 \\ A3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} N1 \\ N2 \\ N3 \end{bmatrix}$$

Maka akan didapat prioritas dari alternatif berdasarkan kriteria yang ada. Jika responden AHP lebih dari satu maka diambil nilai tengah/ rata-rata dari tiap bobot, baik bobot kriteria maupun bobot alternatif.

METODE PENELITIAN

Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Keterangan untuk diagram alir dari metodologi kajian ini adalah:

1. Mulai kajian.
2. Melakukan studi literatur lajur sepeda tentang studi karakteristik pengguna sepeda, penggunaan metode AHP (Analytic Hierarchy Process),

pemodelan penggunaan sepeda dalam kampus dan perencanaan lajur sepeda.

3. Melakukan pengumpulan data untuk diolah, data yang akan dicari adalah:

- Kuisioner kepada pengguna sepeda dengan tujuan untuk mencari karakteristik pengguna sepeda di kampus UB, karakteristik pergerakan pengguna sepeda di kampus UB (termasuk jarak tempuh dan waktu tempuh) dan persepsi pengguna sepeda terhadap lajur sepeda.
- Kuisioner kepada stakeholder seperti pembuat kebijakan di kampus UB dan para akademisi untuk mengetahui prioritas pembangunan dalam hal penyediaan lajur sepeda.
- Survei kondisi geometrik jalan dengan mengukur dimensi jalan dan kondisi lingkungan sekitar jalan, selain itu juga ditentukan alternatif jalan yang bisa digunakan sebagai lajur sepeda.

4. Setelah data yang diperlukan terkumpul maka dilakukan analisis berdasar peruntukannya, meliputi:

- Analisis karakteristik pengguna sepeda dan persepsi pengguna sepeda.
- Analisis kondisi fasilitas prasarana jalan meliputi tingkat pelayanan.
- Analisis prioritas pembangunan penyediaan lajur sepeda sesuai data stakeholder.

5. Hasil analisis dan pembahasan.

6. Kesimpulan, saran dan rekomendasi.

7. Selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Obyek Kajian

Kajian dilakukan di lingkungan kampus Universitas Brawijaya dengan obyek kajian adalah pesepeda, non-pesepeda (mahasiswa, karyawan dan dosen), akademisi serta *stakeholders* yaitu Rektor Universitas Brawijaya, 12 Dekan Fakultas Universitas Brawijaya dan 2 Ketua Program setingkat fakultas. Kondisi kapasitas jalan dan volume lalu lintas di beberapa ruas jalan Universitas Brawijaya juga merupakan obyek kajian untuk meninjau fasilitas prasarana jalan di Universitas Brawijaya. Ruas jalan yang menjadi obyek kajian sebanyak 15 ruas jalan di Universitas Brawijaya.

Hasil dan Pembahasan Regresi Logistik

Tabel 4.1 Nilai signifikansi dan koefisien B variabel bebas terhadap variabel terikat Y1

No.	Notasi	Variabel Bebas	Nilai sig.	Nilai B	Odds Ratio
1	X1	Jenis Kelamin	0,481	0,636	1,888
2	X2	Status	0,999	21,525	2229633703
3	X3	Usia	0,605	0,652	1,920
4	X4	Penghasilan	0,090	1,181	3,258

No.	Notasi	Variabel Bebas	Nilai sig.	Nilai B	Odds Ratio
5	X5	Kepemilikan	0,267	1,034	2,812
6	X6	Asal Perjalanan	0,422	0,658	1,931
7	X7	Masuk Gerbang UB	0,579	0,950	2,586
8	X8	Keluar Gerbang UB	0,931	0,145	1,156
9	X9	Jarak Tempuh	0,971	-0,028	0,972
10	X10	Perjalanan tiap Minggu	0,135	1,028	2,795
11	X11	Mulai Aktivitas	0,342	0,803	2,232
12	X12	Akhir Aktivitas	0,939	-0,058	0,944
13	X13	Waktu Tempuh	0,044	1,932	6,906

Dari tabel 4.1 diketahui bahwa variabel bebas yang berpengaruh signifikan (nilai sig. < 0,1) terhadap variabel terikat Y1 adalah X4 (penghasilan) dengan nilai signifikansi sebesar 0,090, B sebesar 1,181 dan *odds ratio* sebesar 3,258 serta X13 (waktu tempuh) dengan nilai signifikansi sebesar 0,044, nilai B sebesar 1,932 dan *odds ratio* sebesar 6,906.

Variabel bebas X4 dan X13 yang dinyatakan signifikan terhadap variabel terikat Y1 akan diseleksi menggunakan metode *backward Wald* untuk mencari model utilitas. Dari metode *backward Wald* didapat dua model utilitas yaitu:

$$U = C + B4.X4 + B13.X13$$

$$U = -3,416 + 0,792.X4 + 2,214.X13 \text{ (variabel X4 diseleksi pada analisa backward Wald)}$$

Maka didapat model utilitas yang signifikan, yaitu:

$$U = C + B13.X13$$

$$U = -3,091 + 2,136.X13 \text{}$$

(model utilitas yang digunakan untuk Y1)

Masukkan ke dalam rumus P_i untuk mencari peluang (lihat subbab 3.3.2 halaman 27)

$$P_1 = \frac{e^{U_1}}{e^{U_1} + e^{U_2}} = \frac{e^{(U_1 - U_2)}}{1 + e^{(U_1 - U_2)}} = \frac{e^u}{1 + e^u}$$

Keterangan : P_1 = Probabilitas memilih kendaraan bermotor

U = Nilai utilitas dari model utilitas ($U = -3,091 + 2,136.X13$)

Perhitungan:

$$U = -3,091 + 2,136.X13$$

= -3,091 + 2,136.(1)... (X13 = 1, kecenderungan memilih kendaraan bermotor = 1)

$$= -0,955$$

$$P_1 = \frac{e^u}{1 + e^u} = \frac{e^{-0,955}}{1 + e^{-0,955}} = 0,2778$$

Jadi P_1 (peluang memilih kendaraan bermotor) untuk X13 (waktu tempuh) sebesar **0,2778**.

Sedangkan untuk peluang memilih menggunakan sepeda (dinotasikan P_2) sebesar **0,7222**. P_2 didapat dari $1 - P_1 = 1 - 0,2778 = 0,7222$.

Dari hasil pemodelan di atas dapat diketahui bahwa responden pesepeda yang waktu tempuhnya kurang dari 10 menit memiliki peluang untuk pindah menggunakan kendaraan bermotor sebesar 0,2778. Dengan kata lain responden pesepeda yang waktu tempuhnya kurang dari 10 menit memiliki peluang untuk menggunakan sepeda sebesar 0,7222.

Tabel 4.2 Nilai signifikansi dan koefisien B variabel bebas terhadap variabel terikat Y2

No.	Notasi	Variabel Bebas	Nilai sig.	Nilai B	Odds ratio
1	X1	Jenis Kelamin	0,394	-1,112	0,329
2	X2	Status	1,000	-3,128	0,044
3	X3	Usia	0,999	18,663	127433926,8
4	X4	Penghasilan	0,028	-2,149	0,117
5	X5	Kepemilikan	0,705	-0,580	0,560
6	X6	Asal Perjalanan	0,093	-1,692	0,184
7	X7	Masuk Gerbang UB	0,819	-0,693	0,500
8	X8	Keluar Gerbang UB	0,891	-0,405	0,667
9	X9	Jarak Tempuh	0,958	0,053	1,054
10	X10	Perjalanan tiap Minggu	0,368	1,005	2,733
11	X11	Mulai Aktivitas	0,972	0,046	1,047
12	X12	Akhir Aktivitas	0,527	0,627	1,873
13	X13	Waktu Tempuh	0,356	-1,296	0,274

Dari tabel 4.10 diketahui bahwa variabel bebas yang berpengaruh signifikan (nilai sig. < 0,1) terhadap variabel terikat Y2 adalah X4 (penghasilan) dengan

nilai signifikansi sebesar 0,028, nilai B sebesar -2,149 dan *odds ratio* sebesar 0,117 serta X6 (asal perjalanan) dengan nilai signifikansi sebesar 0,093, nilai B sebesar -1,692 dan nilai *odds ratio* sebesar 0,184.

Variabel bebas X4 dan X6 yang dinyatakan signifikan terhadap variabel terikat Y2 akan diseleksi menggunakan metode *backward Wald* untuk mencari model utilitas. Dari metode *backward Wald* didapat dua model utilitas yaitu:

$$U = C + B_4.X_4 + B_6.X_6$$

$$U = 3,395 + (-1,493)X_4 + (-1,119)X_6 \text{ (variabel } X_6 \text{ diseleksi pada analisa } \textit{backward Wald})$$

Maka didapat model utilitas yang signifikan, yaitu:

$$U = C + B_4.X_4$$

$$U = 3,106 + (-1,497)X_4 \text{}$$

(model utilitas yang digunakan untuk Y2)

Masukkan ke dalam rumus P_i untuk mencari peluang (lihat subbab 3.3.2 halaman 27)

$$P_1 = \frac{e^{U_1}}{e^{U_1} + e^{U_2}} = \frac{e^{(U_1 - U_2)}}{1 + e^{(U_1 - U_2)}} = \frac{e^u}{1 + e^u}$$

Keterangan : P_i = Probabilitas memilih kendaraan bermotor

$$U = \text{Nilai utilitas dari model utilitas } [U = 3,106 + (-1,497)X_4]$$

Perhitungan:

$$U = 3,106 + (-1,497)X_4$$

$$= 3,106 + (-1,497)(1) \dots (X_4 = 1, \text{ kecenderungan memilih kendaraan bermotor} = 1)$$

$$= 1,609$$

$$P_1 = \frac{e^u}{1 + e^u} = \frac{e^{1,609}}{1 + e^{1,609}} = 0,8333$$

Jadi P_1 (peluang memilih kendaraan bermotor) untuk X4 (penghasilan) sebesar **0,8333**.

Sedangkan untuk peluang memilih menggunakan sepeda (dinotasikan P_2) sebesar **0,1667**. P_2 didapat dari $1 - P_1 = 1 - 0,8333 = 0,1667$.

Dari hasil pemodelan dapat diketahui bahwa responden pesepeda yang penghasilan pribadi atau orang tua lebih dari 3 juta memiliki peluang untuk pindah menggunakan kendaraan bermotor sebesar 0,8333. Dengan kata lain responden pesepeda yang penghasilan pribadi atau orang tua lebih dari 3 juta memiliki peluang untuk menggunakan sepeda sebesar 0,1667.

Hasil Analisis Tingkat Pelayanan Jalan

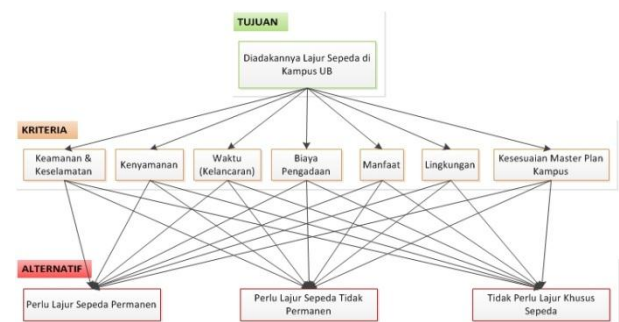
Tabel 4.3 Perhitungan tingkat pelayanan ruas jalan

No.	Tipe Jln	Arah	Bahu (m)	Badan (m)	Median (m)	Vol.(smp/j am)	C (smp/jam)	DS (V/C)	LOS
1	4/2 D	S - U	2	3,25	1	1095,4	1362,24	0,80412	D
	4/2 D	U - S	2	3,25	1	791	1362,24	0,58066	C
2	4/2 D	S - U	2	3,25	2,1	401,6	1389,485	0,28903	A
	4/2 D	U - S	2	3,25	2,1	135,6	1389,485	0,09759	A
3	2/2 UD	B-T/ T-B	1	6	0	840	1996,198	0,4208	B
4	2/2 UD	B-T/ T-B	2	5	0	741	1368,707	0,541387	C
5	2/1	S - U	2	3	0	240,6	1279,37	0,188061	A
6	2/1	B - T	2	3,6	0	432	1390,62	0,31065	A
7	2/1	T - B	2	5	0	483,8	1501,87	0,322132	A
8	2/1	U - S	1	3,25	2,1	737	2778,97	0,26521	A
9	4/2 D	S - U	2	3	2	646,2	1279,37	0,505092	B
	4/2 D	U - S	2	3	2	690,8	1279,37	0,539953	B
10	2/2 UD	S-U/ U-S	2	6,5	0	1118	2494	0,448276	B
11	2/2 UD	B-T/ T-B	2	5,4	0	857,5	1368,707	0,626504	C
12	2/2 UD	B-T/ T-B	0	5,4	0	1278	1284,909	0,994623	E
13	2/1	U - S	0	5,4	0	1470,6	2402,083	0,612219	C

Sumber: Hasil analisis

Dari tabel 4.3, diketahui bahwa tingkat pelayanan jalan dari 13 ruas jalan yang dipilih enam ruas jalan memiliki tingkat pelayanan A, empat ruas memiliki tingkat pelayanan B, empat ruas memiliki tingkat pelayanan C, satu ruas tingkat pelayanannya D dan ada satu ruas yang tingkat pelayanannya E. Untuk ruas dengan tingkat pelayanan D dan E tidak memungkinkan untuk direncanakan lajur sepeda. Tetapi ruas jalan dengan tingkat pelayanan E tersebut merupakan ruas jalan dari gerbang Watugong yang berdasarkan hasil karakteristik pergerakan pesepeda (tabel 4.2) adalah jalan masuk dan keluar tersering dilalui oleh pesepeda. Artinya, pada ruas jalan gerbang Watugong perlu dilakukan perbaikan dari segi manajemen lalu lintas dan geometrik jalannya. Ruas jalan yang memungkinkan direncanakan lajur sepeda (tingkat pelayanan A, B, C) total ada 12 ruas jalan.

Hasil Analisis Metode AHP

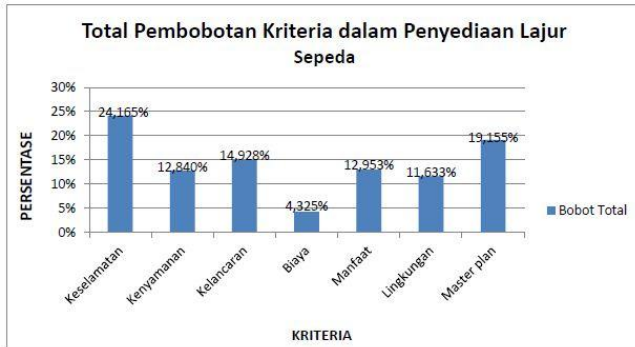


Gambar 4.1 Hirarki penelitian metode AHP

Berdasarkan gambar 4.1 terdapat tujuh kriteria dan tiga alternatif yang diusulkan untuk solusi lajur sepeda.

Berdasarkan hasil perhitungan bobot rata-rata sesuai, secara keseluruhan responden menyatakan bahwa aspek yang berpengaruh dalam alternatif penyediaan lajur sepeda di lingkungan kampus Universitas Brawijaya berturut-turut adalah aspek keselamatan (sebesar 0,24165), aspek kesesuaian master plan kampus (sebesar 0,19155), aspek waktu tempuh/ kelancaran (sebesar 0,14928), aspek manfaat (sebesar 0,12953), aspek kenyamanan (sebesar

0,12840), aspek lingkungan (sebesar 0,11633) dan aspek biaya (sebesar 0,04325). Selain itu juga didapat nilai CR (*Consistency Ratio*) rata-rata sebesar 0,057 ($< 0,1$) yang menunjukkan bahwa seluruh pernyataan responden konsisten. Berikut grafik yang menunjukkan persentase bobot kriteria dalam penyediaan lajur sepeda.



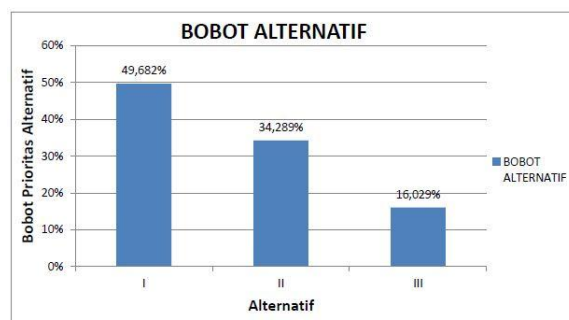
Gambar 4.2 Bobot kriteria dalam penyediaan lajur sepeda

Perhitungan bobot alternatif untuk 24 responden (9 akademisi dan 15 stakeholder) menggunakan bantuan program Microsoft Excel. Hasil perhitungan bobot dan nilai CR (*Consistency Ratio*) untuk 24 responden (dari D1 sampai S15). Kemudian bobot alternatif dari masing-masing responden dirata-rata. Untuk menentukan prioritas alternatif penyediaan lajur sepeda di Universitas Brawijaya diperoleh dari perhitungan bobot kriteria rata-rata dikali bobot alternatif rata-rata dari seluruh responden. Hasil perhitungan bobot prioritas alternatif terdapat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Perhitungan Bobot Prioritas Alternatif

Kriteria	Bobot Kriteria	Alternatif			Total Alternatif
		I	II	III	
Keselamatan	0,24165	0,59173	0,28693	0,12133	1
Kenyamanan	0,12840	0,56082	0,31600	0,12317	1
Kelancaran	0,14928	0,53501	0,33156	0,13343	1
Biaya	0,04325	0,31105	0,26387	0,42508	1
Manfaat	0,12953	0,48425	0,36810	0,14765	1
Lingungan	0,11633	0,41884	0,40975	0,17141	1
Master Plan	0,19155	0,40222	0,40050	0,19728	1
BOBOT PRIORITAS ALTERNATIF		0,49682	0,34289	0,16029	1

Sumber: Hasil analisis



Gambar 4.3 Grafik bobot prioritas alternatif penyediaan lajur sepeda di UB

Berdasarkan gambar 4.3, diketahui bahwa urutan prioritas penyediaan lajur sepeda di Universitas Brawijaya adalah:

1. Alternatif I : Perlu lajur sepeda permanen sebesar 0,49682
2. Alternatif II : Perlu lajur sepeda tidak permanen (marka garis) sebesar 0,34289
3. Alternatif III : Tidak perlu lajur khusus sepeda sebesar 0,16029

Dari tabel 4.3 diketahui bahwa rasio konsistensi/ CR (*Consistency Ratio*) rata-rata sebesar 0,028 $< 0,1$ maka seluruh pernyataan responden adalah konsisten. Secara garis besar, berdasarkan analisa prioritas dalam penyediaan lajur sepeda di Universitas Brawijaya menggunakan metode AHP maka dalam penyediaan lajur sepeda harus memenuhi kriteria keselamatan pengguna, karena kriteria keselamatan memiliki bobot yang paling besar (0,24165). Selain itu kriteria kesesuaian dengan master plan kampus juga merupakan kriteria yang cukup penting, menempati urutan kedua (0,19155). Oleh karena itu dalam penyediaan lajur sepeda harus selaras dengan master plan kampus Universitas Brawijaya yang berbasis daya tampung dan sesuai standar nasional maupun internasional. Sedangkan kriteria biaya pengadaan berada pada bobot terakhir (0,4325) yang artinya lajur sepeda di Universitas Brawijaya bisa diadakan. Dari sisi alternatif penyediaan lajur, lajur sepeda dengan marka permanen memiliki bobot paling besar (0,49682) karena dengan lajur permanen keselamatan pesepeda lebih terjamin.

Detail Usulan Lajur

Berdasarkan hasil analisis sebelumnya, diputuskan bahwa lajur sepeda yang sesuai dengan kondisi lalu lintas dan geometrik jalan di Universitas Brawijaya adalah lajur dengan marka permanen/ tipe I, lajur dengan marka garis/ tipe II dan lajur sepeda *on street* (tidak perlu lajur sepeda)/ tipe III. Usulan lajur skenario I perhatikan tabel 4.5 berikut ini

Tabel 4.5 Usulan lajur skenario I

No.	Lokasi	Lebar Rumaja eksisting (m)	LoS	Usulan Lajur	Arah lajur	Panjang lajur (m)
1	Jl. Veteran (FK) arah ke utara	17,2	D	Tipe II/ Marka Garis *	1	380
	Jl. Veteran (FK) arah ke selatan	17,2	C	Tipe II/ Marka Garis	1	380
2	Jl. Veteran BNI ke utara	14,2	A	Tipe II/ Marka Garis	1	300
	Jl. Veteran BNI ke selatan	14,2	A	Tipe II/ Marka Garis	1	300
3	Jalan FTP	8,8	B	Tipe II/ Tanpa Marka	2	113
4	Jalan sisi barat UB	8,4	C	Tipe II/ Marka Garis	2	346
5	Jalan FK-F.Pertanian	8,75	A	Tipe II/ Marka Garis	2	317
6	Jl. Selatan lap. Rektorat	7,8	A	Tipe II/ Marka Garis	1	140
7	Jl. Utara lap. Rektorat	10	A	Tipe I/ Marka Permanen	1	140
8	Jl. UKM	14,2	A	Tipe II/ Marka Garis	2	162
9	Jl. FE Pasca Sarjana arah ke utara	17,2	B	Tipe II/ Marka Garis	1	279
	Jl. FE Pasca Sarjana arah ke selatan	17,2	B	Tipe II/ Marka Garis	1	279
10	Jl. Mesin-FH	14,9	B	Tipe I/ Marka Permanen	2	187
11	Jl. FIA-FH	8,9	C	Tipe II/ Marka Garis	2	190
12	Jl. Kafetaria Teknik	7,5	E	-	-	160
13	Jl. Masuk KPRI	6	C	Tipe III/ Tanpa Marka	2	265

Sumber: Hasil Penelitian

*bisa direncanakan lajur tipe II (marka garis) setelah dilakukan manajemen lalu lintas dan pengaturan parkir

Usulan lajur sepeda pada skenario II adalah lajur sepeda *on street*/ alternatif tipe III (lajur sepeda tanpa marka dan bercampur dengan kendaraan bermotor. Lajur sepeda skenario II diterapkan apabila di

lingkungan kampus Universitas Brawijaya masih belum ada lokasi parkir terpusat, sehingga mobil dan motor masih menempati parkir tepi jalan. Lajur sepeda skenario II kurang aman bagi pesepeda karena masih bercampur dengan kendaraan bermotor.

KESIMPULAN

Dari hasil analisa pembahasan pada bab iv diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis deskriptif non-pesepeda disimpulkan bahwa:
 - Karakteristik umum non-pesepeda:
Jenis kelamin laki-laki (53,75%), usia ≤ 20 tahun (52,75%), kendaraan bermotor milik pribadi (95,5%), tidak memiliki sepeda (51,25%).
 - Karakteristik pergerakan non-pesepeda (nilai mayoritas):
Asal perjalanannya dari kos/ kontrak (61,75%), masuk gerbang KPRI (42%), keluar gerbang (43,25%), jarak tempuh 2,5 - 5 km (36%), waktu tempuh ≤ 10 menit (54%), perjalanan seminggu 5 kali (45,75%), waktu aktivitas 06.00-08.00 (69,25%), akhir aktivitas 16.00 ke atas (45%).
 - Persepsi non-pesepeda terhadap penyediaan lajur sepeda:
Setuju lajur khusus sepeda (92%), mau beralih menggunakan sepeda jika ada lajur (63,75%), mau menggunakan lajur sepeda jika beralih (96,5%), setuju wacana pembatasan kendaraan bermotor di UB dengan parkir terpusat di tepi kampus (95,5%), merasa aman dengan lajur sepeda (91%), merasa lancar dengan lajur sepeda (86,75%), merasa nyaman dengan lajur sepeda (94,25%).
2. Dari hasil analisis regresi logistik terhadap non-pesepeda bahwa faktor yang berpengaruh agar pesepeda di UB tetap menggunakan sepeda:
 - Responden pesepeda yang waktu tempuhnya kurang dari 10 menit memiliki peluang untuk pindah menggunakan kendaraan bermotor sebesar 0,2778. Dengan kata lain responden pesepeda yang waktu tempuhnya kurang dari 10 menit memiliki peluang untuk menggunakan sepeda sebesar 0,7222.
 - Responden pesepeda yang penghasilan pribadi atau orang tua lebih dari 3 juta memiliki peluang untuk pindah menggunakan kendaraan bermotor sebesar 0,8333. Dengan kata lain responden pesepeda yang penghasilan pribadi atau orang tua lebih dari 3 juta memiliki peluang untuk menggunakan sepeda sebesar 0,1667.
3. Dari hasil analisis AHP disimpulkan bahwa aspek yang berpengaruh dalam alternatif

penyediaan lajur sepeda adalah, aspek keselamatan (sebesar 0,24165), aspek kesesuaian master plan kampus (sebesar 0,19155), aspek waktu tempuh/ kelancaran (sebesar 0,14928), aspek manfaat (sebesar 0,12953), aspek kenyamanan (sebesar 0,12840), aspek lingkungan (sebesar 0,11633) dan aspek biaya (sebesar 0,04325). Selain itu juga didapat nilai CR (*Consistency Ratio*) rata-rata sebesar 0,057 ($< 0,1$). Urutan prioritas penyediaan lajur sepeda di Universitas Brawijaya mulai dari yang terbesar adalah, Alternatif I (perlu lajur sepeda permanen) sebesar 0,496821, Alternatif II (Perlu lajur sepeda tidak permanen) sebesar 0,34289, Alternatif III (Tidak perlu lajur khusus sepeda) sebesar 0,16029.

SARAN

Dari hasil analisa pembahasan pada bab iv diambil beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan kajian untuk membahas kapasitas parkir sepeda yang dibutuhkan di Universitas Brawijaya.
2. Perlu dilakukan kajian lebih mendalam terhadap titik dalam kampus UB di mana akan menjadi bangkitan bagi pesepeda, sehingga kebutuhan parkir sepeda bisa diakomodasi.
3. Diharapkan ada kajian yang lebih mendalam dari pihak stakeholder agar penyediaan lajur sepeda di Universitas Brawijaya bisa terealisasi.
4. Diharapkan ada peran serta dari pihak terkait seperti civitas akademika Universitas Brawijaya agar terwujud sistem transportasi berkelanjutan yang berwawasan lingkungan. Karena masih terdapat beberapa pendapat responden dari mahasiswa dan dosen yang kurang setuju dengan penerapan lajur sepeda.
5. Perlu dilakukan perbaikan trotoar karena usulan lajur sepeda tipe I (lajur sepeda dengan marka permanen) yang bersatu dengan trotoar syarat kelandaianya harus terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ad Hoc Bicycle Committee. 1991. *Final Report of Bicycling on The Cornell University Campus*. Ithaca: Ad Hoc Bicycle Committee
- Arifin, M. Z. 2013. *Kajian Potensi Penyediaan Lajur Sepeda*. Disertasi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Artiningsih, dkk. 2011. Kajian Peluang Penerapan Jalur Sepeda di Kota Semarang. *Riptek*, Vol. 5, no. 11: 1-7.

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, *Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.
- Dirjen Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*. Jakarta: Dirjen Bina Marga.
- Dirjen Bina Marga. 1992. *Standar Perencanaan Geometrik untuk Jalan Perkotaan*. Jakarta: Dirjen Bina Marga
- Kementerian Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan, *Modul Pelatihan Perancangan Lajur dan Jalur Sepeda*.
- Piarna, R. & Pribadi, P.W. 2014. Kebijakan Penerimaan Mahasiswa Baru UB. *Mimbar*. No. 371. X. hlm 3.
- Riyanawati, W. N. 2011. *Penentuan Prioritas Penyediaan Lajur Sepeda di Kota Malang dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Surachman, Tedy. & Yulianto, Dany. 2010. *Studi Karakteristik Pengendara Sepeda dan Perencanaan Lajur Sepeda di Wilayah Kabupaten Lamongan*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Tiananda, A. S. & Wulandari, Retno. 2012. *Studi Karakteristik Pengendara Sepeda dan Perencanaan Lajur Sepeda Di Kota Malang*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Walsen, Selviana. 2012. Pemodelan Penggunaan Sepeda di Dalam Kampus Universitas Brawijaya Malang. *Jurnal Teknologi*, Vol. 9, No. 1: 1002-1011.